

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Juni 2001 (14.06.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/42776 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01N 27/22**

LECHNER, Moritz [CH/CH]; Viktoriastrasse 38,
CH-8057 Zürich (CH).

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/IB00/01261**

(74) **Anwalt: E. BLUM & CO.**; Vorderberg 11, CH-8044
Zürich (CH).

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. September 2000 (06.09.2000)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
2251/99 8. Dezember 1999 (08.12.1999) **CH**

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU,
CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL,
TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): SENSIRION AG** [CH/CH]; Eggbühlstrasse 14,
CH-8052 Zürich (CH).

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eura-
sisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI,
FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

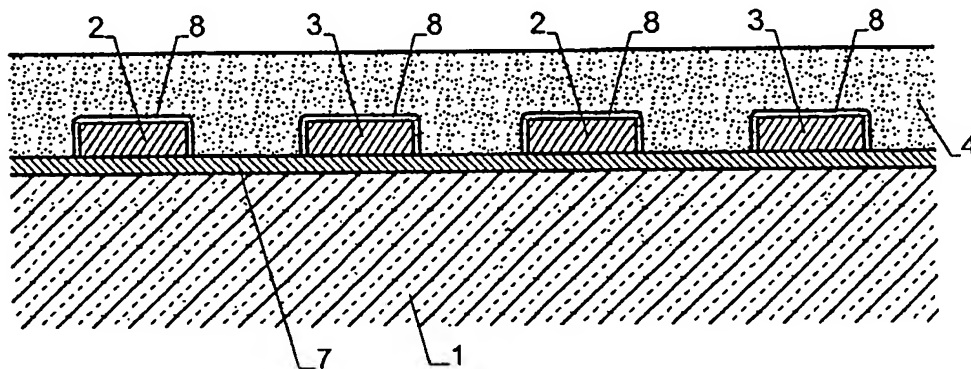
(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder (nur für US): MAYER, Felix**
[CH/CH]; Viktoriastrasse 38, CH-8057 Zürich (CH).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title: CAPACITIVE SENSOR**

(54) **Bezeichnung: KAPAZITIVER SENSOR**



WO 01/42776 A1

(57) **Abstract:** A sensor, in particular, a humidity sensor, comprises a measuring layer (4), whose dielectric properties depend upon a parameter to be measured, for example, the humidity of the environment. Electrodes (2, 3) are arranged, lying adjacent to each other, on a substrate (1), for capacitive measurement of the measuring layer (1). A protective layer (8) in non-oxidisable material is arranged between the electrodes (2, 3) and the measuring layer (4), preferably a layer of silicon oxide or gold. Said layer prevents an oxidation of the electrodes (2, 3) and increases the life and reliability of the sensor.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Sensor, insbesondere ein Feuchtesensor, besitzt eine Messschicht (4), deren dielektrische Eigenschaften von einem zu messenden Parameter abhängen, z.B. der Feuchtigkeit der Umgebungsluft. Auf einem Substrat (1) sind nebeneinander liegende Elektroden (2, 3) zur kapazitiven Ausmessung der Messschicht (1) vorgesehen. Zwischen den Elektroden (2, 3) und der Messschicht (4) ist eine Schutzschicht (8) aus nicht-oxidierendem Material angeordnet, vorzugsweise eine Schicht aus Siliziumoxid oder Gold. Diese Schicht verhindert eine Oxidation der Elektroden (2, 3) und erhöht die Lebensdauer und Zuverlässigkeit des Sensors.



Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Kapazitiver Sensor

Hinweis auf verwandte Anmeldungen

5

Diese Anmeldung beansprucht die Priorität der Schweizer Patentanmeldung 2251/99, die am 8. Dezember 1999 eingereicht wurde und deren ganze Offenbarung hiermit durch Bezug aufgenommen wird.

10

Hintergrund

Die Erfindung betrifft einen Sensor gemäss Oberbegriff von Anspruch 1 sowie ein Herstellungsverfahren für einen derartigen Sensor.

15

Stand der Technik

20

Typische Beispiele für Sensoren dieser Art sind Feuchtesensoren. Diese weisen eine Polymer- oder Keramikschicht auf, die auf zwei Interdigital-Elektroden liegt. Die Dielektrizitätskonstante der Polymerschicht und somit auch die elektrische Kapazität zwischen den beiden Elektroden hängt vom Feuchtegehalt der Umgebungsluft ab. Somit kann über eine kapazitive Messung der Feuchtegehalt bestimmt werden.

25

In der Praxis zeigt es sich jedoch, dass Sensoren dieser Art Alterungsprozessen unterworfen sind. Das Signal bei festem zu messendem Parameter ändert sich über die Zeit. Dies macht nachträgliche Kalibrierungen notwendig und kann bis zur Unbrauchbarkeit der Sensoren führen.

30

Darstellung der Erfindung

Es stellt sich deshalb die Aufgabe, einen Sensor der eingangs genannten Art bereitzustellen, der
5 möglichst wenig den oben erwähnten Alterungsprozessen unterliegt.

Diese Aufgabe wird vom Sensor gemäss Anspruch 1 gelöst.

Erfindungsgemäss ist zwischen den Elektroden
10 und der Messschicht eine Schutzschicht aus gasdichtem, nicht-oxidierendem Material angeordnet. Wie es sich zeigt, können damit Alterungsprozesse reduziert oder sogar verhindert werden. Es wird angenommen, dass durch die Schutzschicht eine Oxidation der Elektroden verhindert
15 wird.

Die Erfindung ist besonders Wirkungsvoll mit Elektroden aus Aluminium, oder Elektroden aus einem anderen, leicht oxidierbarem Material, wie z.B. Kupfer, Titan, Wolfram oder Polysilizium. Aluminium ist aber besonders bevorzugt, da es sich zur Herstellung mittels litho-
20 graphischer Verfahren auf Halbleiterchips eignet.

Die Schutzschicht kann aus einem Edelmetall bestehen, wie z.B. Gold, oder aus einem nicht-oxidierenden Dielektrikum, insbesondere Siliziumoxid oder
25 Siliziumnitrid. Edelmetalle und insbesondere Gold haben den Vorteil, dass sie sich zur gezielten galvanischen Ablagerung auf den Elektroden eignen. Für eine besonders gute Abdichtung sind auch kombinierte Schichten aus Gold und darauf abgelagertem, nicht-oxidierendem Dielektrikum
30 möglich.

In einer bevorzugten Ausführung besteht der Sensor aus einem Halbleiterchip, in welchem eine Öffnung angeordnet ist. Die Öffnung wird von einer Membran überspannt, und die Messschicht ist an der Membran angeordnet.
35 Dies erlaubt es, die Temperatur der Messschicht besser zu kontrollieren, insbesondere wenn ein geeignetes Heizelement vorgesehen ist. Vorzugsweise wird die Mess-

schicht an der Innenseite der Membran angeordnet, so dass die Aussenseite und somit die Schaltungsseite des Halbleiterchips vom zu messenden Medium getrennt werden kann.

Die Erfindung eignet sich insbesondere für
5 Feuchtesensoren, Gassensoren, etc.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

10 Weitere Ausgestaltungen, Vorteile und Anwendungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und aus der nun folgenden Beschreibung anhand der Figuren. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Sensor mit
15 gestrichelt eingezeichneter Messschicht,

Fig. 2 einen Schnitt durch eine erste Ausführung des Sensors von Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt durch eine zweite Ausführung des Sensors von Fig. 1,

20 Fig. 4 einen Schnitt durch eine Ausführung des Sensors mit unten liegender Messschicht und

Fig. 5 ein Detail aus Fig. 4.

25 Wege zur Ausführung der Erfindung

Der in Fig. 1 dargestellte Sensor ist als Feuchtesensor ausgestaltet. Er besitzt einen Halbleiterchip 1 als Substrat, auf dem in bekannter Weise zwei Interdigital-Elektroden 2, 3 angeordnet sind. Sie bilden ein Messfeld, auf welchem eine Messschicht 4 liegt, welche in der vorliegenden Ausführung aus einem Polymer oder einer Keramik besteht. Eine auf dem Halbleiterchip 1 integrierte Messschaltung 5 dient zum Messen der Kapazität
30 zwischen den Elektroden 2, 3. Zum Anschluss des Sensors sind geeignete Anschluss pads 6 vorgesehen.

Die Elektroden 2, 3 bestehen vorzugsweise aus Aluminium, da dieses in bekannten Prozessen auf den Halbleiterchip 1 aufgebracht werden kann. Es sind jedoch z.B. auch Elektroden aus Kupfer, Polysilizium, Wolfram oder Titan denkbar.

Die Messschicht 4 ist so ausgestaltet, dass sie Feuchtigkeit aus der Umgebung aufnimmt. Ihre Dielektrizitätskonstante, und somit die Kapazität zwischen den Elektroden 2, 3, ist deshalb abhängig von der Umgebungsfuchte. Durch die Kapazitätsmessung kann also die Feuchtigkeit der Umgebung gemessen werden.

Fig. 2 zeigt den Aufbau einer ersten Ausführung der Erfindung im Detail. Wie hier ersichtlich, liegen die Elektroden 2, 3 auf einer Isolationsschicht 7, welche aus Siliziumoxid besteht und die Elektroden elektrisch vom Halbleiterchip 1 isoliert. Ausserdem ist jede Elektrode 2, 3 einzeln von einer Schutzschicht 8 umgeben, welche in diesem Fall aus Gold oder einem anderen Edelmetall besteht, welches unter normalen Messbedingungen nicht (oder viel langsamer als die Elektroden) oxidiert und gasdicht, d.h. nicht durchlässig für Sauerstoff, ist.

Die Schutzschicht 8 trennt die Elektroden 2, 3 von der Messschicht 4 und verhindert deren Oxidation. Dadurch werden Alterungserscheinungen vermieden.

Bei der Herstellung des Sensors werden zuerst die Elektroden 2, 3 auf die Isolationsschicht 7 aufgebracht. Sodann werden die Elektroden 2, 3 galvanisch mit Gold bzw. einem anderen Edelmetall beschichtet. Hierzu wird ein ganzer Halbleiter-Wafer mit mehreren Halbleiterchips in ein geeignetes galvanisches Bad eingebracht. Die Elektroden werden elektrisch vorgespannt, damit an ihrer Oberfläche die Schutzschicht 8 ausgebildet wird. Für diesen Zweck können die Elektroden 2, 3 aller Halbleiterchips 1 über geeignete Hilfsleitungen 10 - 13 elektrisch miteinander verbunden sein. Diese Hilfsleitungen werden beim Auseinandersängen der Halbleiterchips 1 getrennt.

Anstelle einer Schutzschicht 8 aus Edelmetall, oder zusätzlich zu einer solchen Schutzschicht, kann eine Schutzschicht 8' aus einem dichten, nicht-oxidierenden Dielektrikum vorgesehen sein, z.B. aus Siliziumoxid oder Siliziumnitrid. Siliziumoxid ist bevorzugt, da es sehr dicht ist und sich ausserdem mit bekannten Methoden in einfacher Weise aufbringen lässt.

Typische Dicken der Schutzschicht 8 bzw. 8' liegen zwischen 1 und 100 nm. Wie Fig. 3 zeigt, kann bei Verwendung einer elektrisch nicht leitenden Schutzschicht 8' das ganze Messfeld, d.h. auch die Bereiche zwischen den Elektroden 2, 3, mit der Schicht bedeckt sein.

Eine weitere Ausführung der Erfindung wird in Fig. 4 und 5 dargestellt. Hier ist im Halbleiterchip 1 eine Öffnung 20 ausgespart worden. Diese Öffnung 20 wird von einer Membran 21 überdeckt, welche z.B. aus Siliziumoxid besteht. Eine derartige Anordnung kann hergestellt werden, indem zuerst eine Siliziumoxid-Schicht auf die Oberseite 22 des Halbleiterchips 1 aufgetragen und sodann die Öffnung 20 von der Unterseite 23 her anisotrop ausgeätzt wird.

Auf der Membran 21 sind die Elektroden 2, 3 angeordnet. Sie sind von einer weiteren isolierenden Schicht 24, z.B. aus Siliziumoxid, bedeckt. Eine erste Polymerschicht 25 (oder eine Schicht aus einem anderen geeigneten Messmaterial) liegt von unten an der Membran 21 an. Eine zweite Polymerschicht 26 liegt auf der isolierenden Schicht 24. Die beiden Polymerschichten 25, 26 besitzen im wesentlichen die gleichen thermischen Ausdehnungseigenschaften. Auf diese Weise können mechanische Spannungen in der Membran 21 vermieden werden.

Sowohl Polymerschicht 25 als auch Polymerschicht 26 können als Messschichten dienen. Die Verwendung der unteren Polymerschicht 25 als Messschicht ist jedoch bevorzugt. In diesem Fall kann die Membran 21, sofern sie die Öffnung 20 völlig bedeckt, als Barriere zwischen dem sich in Öffnung 20 befindlichen, zu messenden

Medium und der Oberseite 22 des Halbleiterchips 1 dienen. Auf diese Weise wird die integrierte Schaltung 5 auf der Oberseite 22 des Halbleiterchips 1 vom Einfluss des zu messenden Mediums geschützt.

5 Die Anordnung gemäss Fig. 4 und 5 hat den Vorteil, dass die Temperatur der Messschicht schnell und einfach geregelt werden kann, da sie vom Halbleiterchip thermisch isoliert ist. Zu diesem Zweck ist ein Heizelement 27 vorgesehen, welches in Fig. 4 nur schematisch
10 dargestellt ist und sich vorzugsweise möglichst über die ganze Membran erstreckt.

In der Praxis zeigt es sich, dass die hier beschriebenen Sensoren genaue und über lange Zeit stabile Messresultate erzeugen. Dies wird insbesondere der
15 Schutzschicht 8, 8' bzw. 21 zugeschrieben, da diese verhindert, dass die Elektroden 2, 3 oxidieren.

Das hier beschriebene Konzept eignet sich nicht nur für Feuchtesensoren, sondern z.B. auch für andere Arten von Gassensoren, wie z.B. Alkohol- oder CO₂-
20 Sensoren.

Während in der vorliegenden Anmeldung bevorzugte Ausführungen der Erfindung beschrieben sind, ist klar darauf hinzuweisen, dass die Erfindung nicht auf diese Beschränkt ist und in auch anderer Weise innerhalb
25 des Umfangs der folgenden Ansprüche ausgeführt werden kann.

Patentar.sprüche

1. Sensor, insbesondere Feuchtesensor, umfassend eine Messschicht (4, 25), deren dielektrische Eigenschaften von einem zu messenden Parameter abhängen, ein Substrat (1) und auf dem Substrat (1) nebeneinander liegende Elektroden (2, 3) zur kapazitiven Ausmessung der Messschicht (4, 25), dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Elektroden (2, 3) und der Messschicht (4, 25) eine Schutzschicht (8, 8', 21) aus gasdichtem, nicht-oxidierendem Material angeordnet ist.

2. Sensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektroden (2, 3) Interdigital-Elektroden sind.

3. Sensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektroden (2, 3) aus Aluminium sind.

4. Sensor nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektroden (2, 3) aus Kupfer, Titan, Wolfram oder Polysilizium sind.

5. Sensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzschicht (8, 8', 21) mindestens teilweise aus einem Edelmetall, insbesondere Gold, ist, und/oder, dass die Schutzschicht (8, 8', 21) mindestens teilweise aus einem nicht-oxidierenden Dielektrikum, insbesondere Siliziumoxid oder Siliziumnitrid besteht.

6. Sensor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzschicht (8, 8', 21) aus einer ersten Schicht aus Edelmetall und einer zweiten Schicht aus einem nicht-oxidierenden Dielektrikum besteht.

7. Sensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat einen Halbleiterchip (1) aufweist, in welchem eine Öffnung (20) angeordnet ist, welche von einer Membran (21) überspannt ist, wobei die Elektroden (2, 3) auf oder in der Membran

(21) angeordnet sind und die Messschicht (25) an der Membran (21) angeordnet ist.

8. Sensor nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass auf der der Messschicht (25) gegenüberliegenden Seite der Membran eine Ausgleichsschicht (26) angeordnet ist, wobei die Ausgleichsschicht (26) im wesentlichen gleiche thermische Ausdehnungseigenschaften wie die Messschicht (25) besitzt, und insbesondere dass die Ausgleichsschicht (26) aus dem gleichen Material wie die Messschicht (25) ist und im wesentlichen die gleiche Dicke wie die Messschicht (25) aufweist.

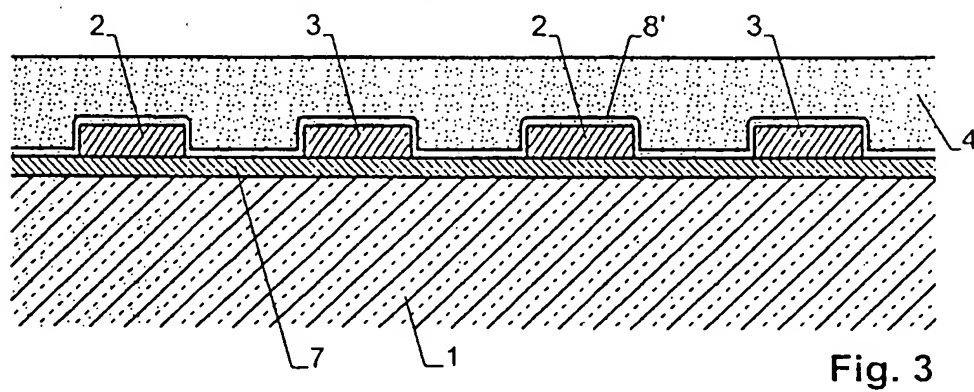
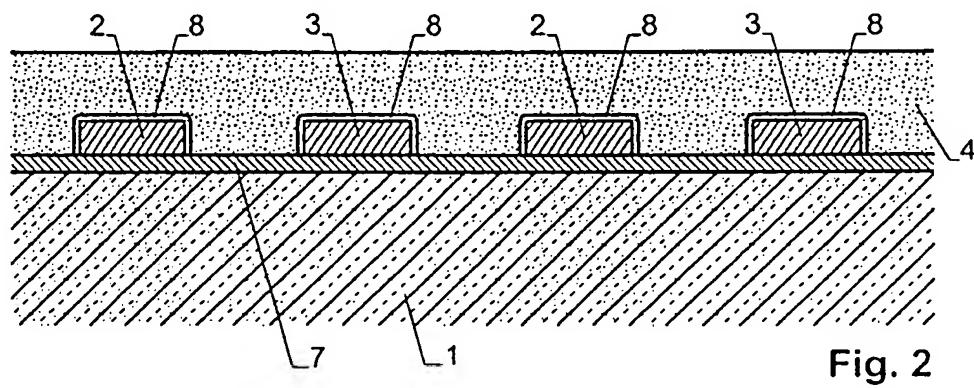
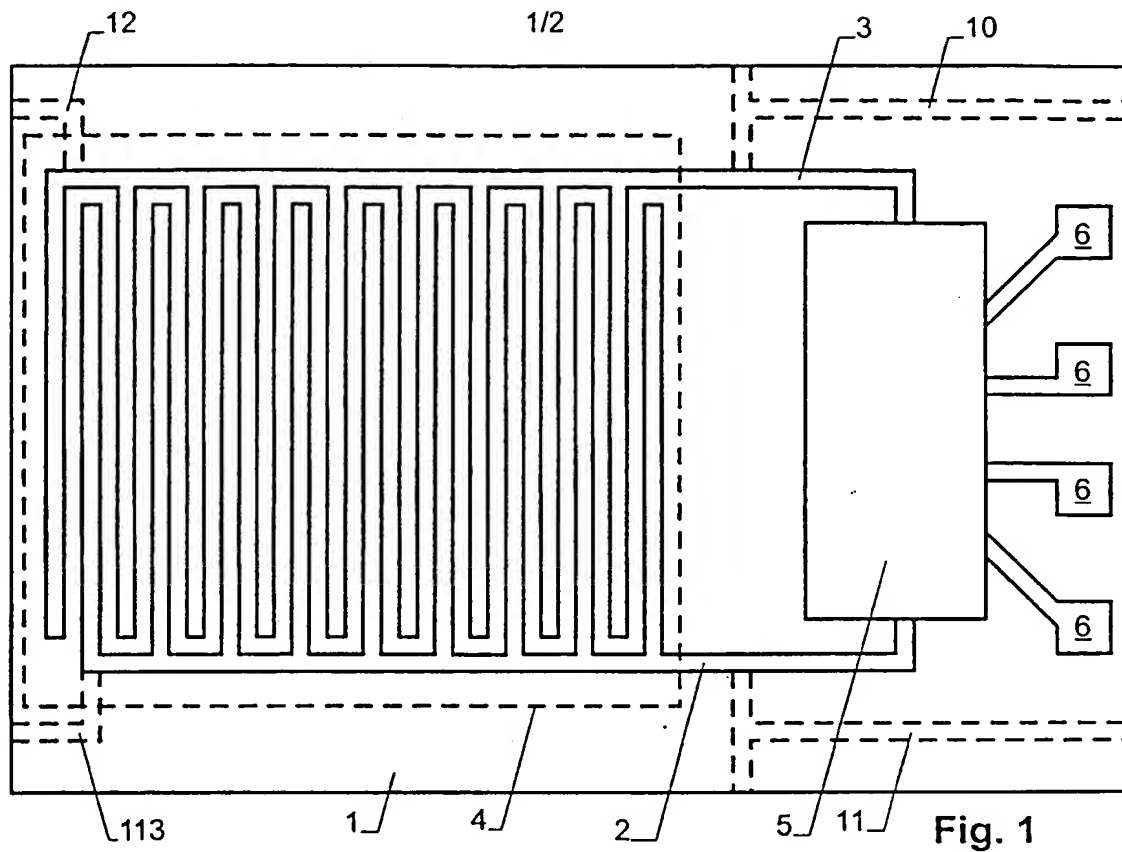
9. Sensor nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (21) aus einem Siliziumoxid oder Siliziumnitrid besteht.

10. Sensor nach einem der Ansprüche 7 - 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Messschicht (25) an einer der Öffnung (20) zugewandten Innenseite der Membran (21) angeordnet ist und die Membran (21) die Schutzschicht bildet, und insbesondere dass die Membran (21) und eine Schaltung (5) auf einer ersten Seite (22) des Halbleiterchips (1) angeordnet sind, wobei die Membran (21) eine Barriere zwischen der ersten Seite (22) und der Öffnung (20) bildet, und/oder dass an der Membran (21) ein Heizelement (27) angeordnet ist.

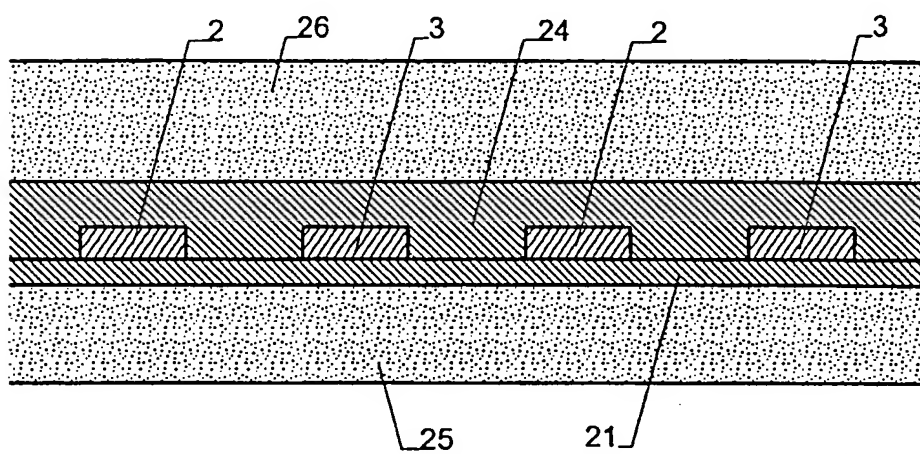
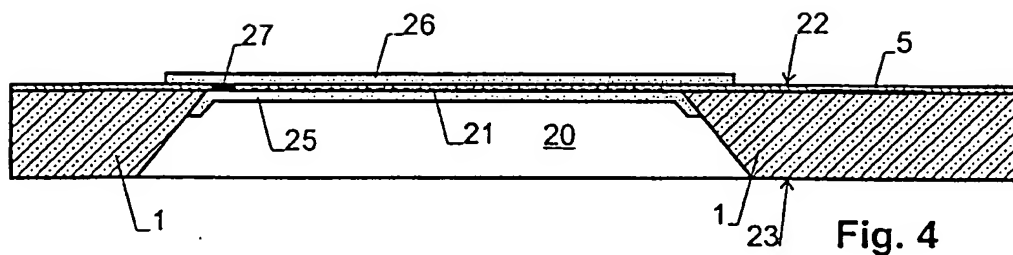
11. Sensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Messschicht (4, 25) ein Polymer aufweist oder aus einem solchen besteht.

12. Verfahren zur Herstellung eines Sensors nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem die Elektroden (2, 3) auf das Substrat (1) aufgebracht werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzschicht (8, 8', 21) auf die Elektroden (2, 3) aufgebracht und sodann die Messschicht (4, 25) aufgebracht wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzschicht (8, 8') durch galvanische Ablagerung eines Edelmetalls auf die Elektroden (2, 3) aufgebracht wird.



2/2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/IB 00/01261

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 85 04718 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 24 October 1985 (1985-10-24) abstract; figure 1 ---	1
A	DE 39 23 595 C (A. RICHTER) 20 December 1990 (1990-12-20) column 3, line 60 -column 4, line 18; figure 1 ---	1,7
A	DE 197 08 053 A (UST UMWELTSENSORTECHNIK GMBH) 3 September 1998 (1998-09-03) column 2, line 41 - line 55; figure 4 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Interr. 1st Application No

PCT/IB 00/01261

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 668196 A		FR 1023867 A	01-04-1953
US 4429343 A	31-01-1984	NONE	
GB 2159956 A	11-12-1985	JP 1772203 C	14-07-1993
		JP 4064425 B	14-10-1992
		JP 60239657 A	28-11-1985
		DE 3517589 A	21-11-1985
		US 4651121 A	17-03-1987
US 4347550 A	31-08-1982	NONE	
WO 8504718 A	24-10-1985	DE 3413135 A	17-10-1985
		AT 78924 T	15-08-1992
		AU 4157185 A	01-11-1985
		DE 3586417 A	03-09-1992
		DE 3586417 D	03-09-1992
		DK 567585 A	06-12-1985
		EP 0182795 A	04-06-1986
		FI 854815 A	04-12-1985
		JP 7052167 B	05-06-1995
		JP 61502836 T	04-12-1986
		NO 179386 B	17-06-1996
		US 5269175 A	14-12-1993
DE 3923595 C	20-12-1990	WO 9101494 A	07-02-1991
		EP 0483155 A	06-05-1992
DE 19708053 A	03-09-1998	WO 9838499 A	03-09-1998
		EP 1021704 A	26-07-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB 00/01261

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01N27/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	GB 668 196 A (STANDARD TELEPHONES AND CABLES LTD.) 12. März 1952 (1952-03-12) Seite 2, Zeile 49 - Zeile 52; Abbildung 2 ---	1, 12
Y	US 4 429 343 A (FREUD PAUL J) 31. Januar 1984 (1984-01-31) Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1, 12
A	GB 2 159 956 A (SHARP KK) 11. Dezember 1985 (1985-12-11) Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1
A	US 4 347 550 A (ROCKLIFF PETER) 31. August 1982 (1982-08-31) Zusammenfassung; Abbildung 2 ---	1
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Δ Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Januar 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

31/01/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Duchatellier, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen

PCT/IB 00/01261

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 85 04718 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 24. Oktober 1985 (1985-10-24) Zusammenfassung; Abbildung 1 ----	1
A	DE 39 23 595 C (A. RICHTER) 20. Dezember 1990 (1990-12-20) Spalte 3, Zeile 60 -Spalte 4, Zeile 18; Abbildung 1 ----	1,7
A	DE 197 08 053 A (UST UMWELTSENSORTECHNIK GMBH) 3. September 1998 (1998-09-03) Spalte 2, Zeile 41 - Zeile 55; Abbildung 4 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern: des Aktenzeichen

PCT/IB 00/01261

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 668196 A		FR 1023867 A	01-04-1953
US 4429343 A	31-01-1984	KEINE	
GB 2159956 A	11-12-1985	JP 1772203 C	14-07-1993
		JP 4064425 B	14-10-1992
		JP 60239657 A	28-11-1985
		DE 3517589 A	21-11-1985
		US 4651121 A	17-03-1987
US 4347550 A	31-08-1982	KEINE	
WO 8504718 A	24-10-1985	DE 3413135 A	17-10-1985
		AT 78924 T	15-08-1992
		AU 4157185 A	01-11-1985
		DE 3586417 A	03-09-1992
		DE 3586417 D	03-09-1992
		DK 567585 A	06-12-1985
		EP 0182795 A	04-06-1986
		FI 854815 A	04-12-1985
		JP 7052167 B	05-06-1995
		JP 61502836 T	04-12-1986
		NO 179386 B	17-06-1996
		US 5269175 A	14-12-1993
DE 3923595 C	20-12-1990	WO 9101494 A	07-02-1991
		EP 0483155 A	06-05-1992
DE 19708053 A	03-09-1998	WO 9838499 A	03-09-1998
		EP 1021704 A	26-07-2000